GE
Sensing

# Protimeter MMS

## *湿気測定システム*

## 取扱説明書

GE
Sensing

# Protimeter MMS
# *湿気測定システム*

## 取扱説明書

INS5800A-JA
2006 年 8 月

# 目次

はじめに ..... 1
1. 製品の特徴 ..... 1
1.1 MMS オンオフの切り替え ..... 4
1.2 オプションアクセサリー ..... 4
2. 水分計モード ..... 4
2.1 検索モード - 選択と使用法 ..... 5
2.2 測定モード - 選択と使用法 ..... 8
2.3 湿度計モード - 選択と使用法 ..... 10
2.4 復水モード - 選択と使用法 ..... 11
2.5 設定モード - 選択と使用法 ..... 13
2.6 保持および測定値記憶装置モード - 選択と使用法 ..... 15
3. 診断手順ガイドライン ..... 17
4. 校正チェック ..... 19
5. ケアおよびメンテナンス ..... 20
6. 技術仕様 ..... 21
7. MMS 情報の表示 ..... 22
A1. 床の湿気測定のための Protimeter MMS の使用 ..... 22
A1.1 無垢の床板の迅速な湿気レベル評価 ..... 22
A1.2 無垢の床板における平衡相対湿度測定値 ..... 23

# はじめに

*Protimeter 湿気測定システム* (Protimeter MMS) は建物および建築資材の湿気を測定および診断するための強力かつ汎用性の高い計器です。本計器では測量技師や他の施術者が 3 つの異なる操作モードを切り替えるだけで壁、床および建物環境などの建築部位の湿度を測定することができます。この方法なら、土地家屋の湿気状態を詳細に把握することができます。

# 1 製品の特徴

Protimeter MMS キットには MMS 計器とそのキャリーケースおよび下記の表 1 に詳細説明したさまざまな標準アクセサリーが含まれています。例として次ページの図にあるのは、BLD5800 キットの内容です。

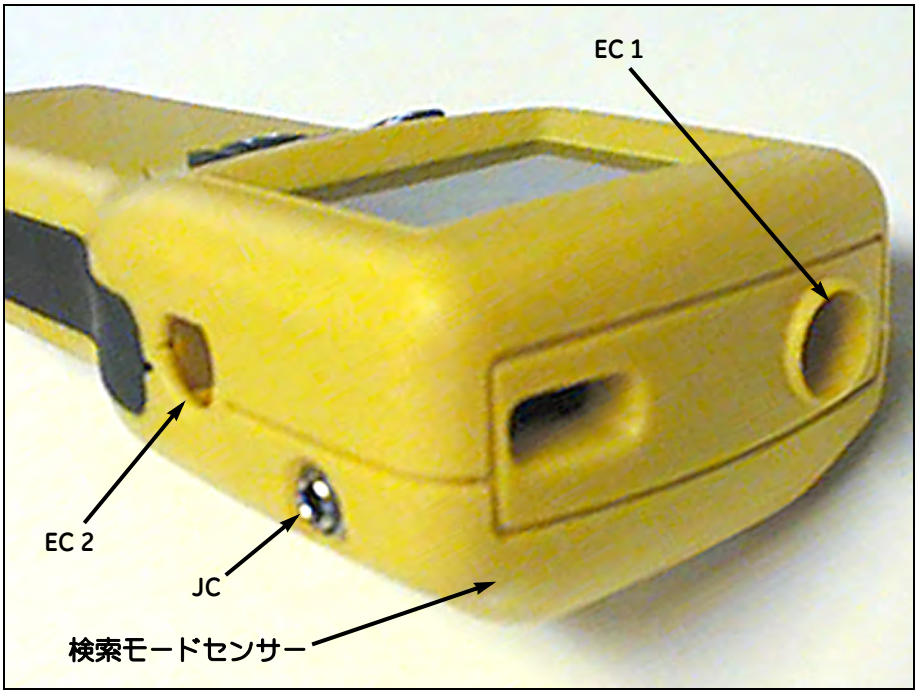
**表 1: Protimeter MMS キット**

| 名称 | 部番 |
|---|---|
| 標準キット<br>Hygrostick/ データケーブル / ソフトウェア付きキット<br>Humistick/ データケーブル / ソフトウェア付きキット | BLD5800<br>BLD5800LH<br>BLD5800HS |
| **キットのコンポーネント** | |
| Protimeter MMS 計器 | POL5800JC |
| 取扱説明書 | INS5800 |
| キャリーケース | POU5800-01 |
| 湿気プローブ | BLD5060 |
| ディープウォールプローブ (5.5 インチ (140 mm) 長 ) | BLD5018 |
| 表面温度センサー ( 直接接触 ) | BLD5804 |
| 校正チェック装置 (%WME 用 ) | BLD5086 |
| Hygrostick/Humistick 延長導線 | BLD5802 |
| Hygrostick 湿度計プローブ | POL4750 |
| Humistick 湿気プローブ | POL7750-2 |
| データケーブルおよびソフトウェア ( オプション ) | BLD5810 |

**BLD5800 キット**

Protimeter MMS 計器は 4 つのボタンと大型液晶表示 (LCD) を装備するバッテリー電源駆動のハンドヘルドユニットです。固形材料内の湿気を検出するセンサーは計器上部の突部に内蔵されています。以下の外部接続部は本計器ケースにあります ( *次ページの図を参照* ):

- ***EC 1*** - この端部接続ソケットは *Hygrostick* または *Humistick* プローブ用です。
- ***JC*** - このジャック接続ソケットは湿気プローブ、ディープウォールプローブまたはハンマー電極用です。
- ***EC 2*** - この端部接続ソケットは*直接接触型表面温度センサー*用であり、オプションの MMS ロギングソフトウェアを使用時に PC を接続するために用いられます。




以下のプローブおよびセンサーが標準 Protimeter MMS キットに含まれています :

- *Hygrostick* (POL4750) および *Humistick* (POL7750-2) プローブは室内または資材の相対湿度 (%RH) と周囲温度 ($T_{AIR}$) を測定します。これらのプローブは Protimeter MMS 計器に直接に接続するか、または Hygrostick/Humistick 延長導線を用いて接続することもできます。
- *表面温度センサー* (Ts) は 凝縮状態の調査時に使用されます。
- *湿気プローブ*は木材の湿気含有量または他の非導電性材料の木材含水当量 (WME) 値を測定するために用いられます。
- *ディープウォールプローブ*は壁や床などの固体構造物下深部の WME 値を得るために使用されます。

## 1.1 MMS オンオフの切り替え

最初に使用する前には、2 個の **AA** バッテリーがバッテリーコンパートメントに適正に挿入されていることを必ず確認してください。

**注記 :** *低電池残量はディスプレイ画面上に* *によって表示されます。この記号が現れたらバッテリーを交換してください。*

瞬時 ⏻ を押して MMS を **ON** に切り替えます。

初期設定を変えない限り MMS は 1 分後に自動的に **OFF** に切り替わります ( 説明はセクション 2.5 を参照 )。本計器を直ちに **OFF** に切り替えるには、⏻ を少なくとも 3 秒間押し続けます。ひとたび ⏻ が 3 秒間以上押し続けられると、すべてのテキストブロックがディスプレイ画面上に表示され、⏻ が解除されるとテキストブロックは非表示になり、ユニットが **OFF** に切り替わります。

## 1.2 オプションアクセサリー

Protimeter MMS ではさまざまなオプションアクセサリーを使用することが可能です。これらのアクセサリーには下記が含まれます :

- ハンマー電極
- データダウンロードソフトウェアおよびケーブル
- 追加の Hygrostick および Humistick

詳しくは GE Sensing までお問い合わせください。

# 2 水分計モード

Protimeter MMS で木材、ドライウォールおよび石造構造などの非導電性固形材料に含まれる湿気を検出および測定することができます。測定は 2 つの操作モードで行うことができ、定性的測定には ***Search Mode ( 検索モード )*** を、木材の精密な局在性湿気含有量測定値または木材以外の材料における WME 値の測定には ***Measure Mode ( 測定モード )*** をそれぞれ用いることができます。

## 2.1 検索モード - 選択と使用法

⏻ を押して MMS を **ON** に切り替えます。水分計モード を選択し、LCD の右上コーナーに **MOISTURE （湿気）**が表示されるまで ▶▶ を繰り返して押します。次いで、▶ を押して **Search ( 検索 )** モードを選択します。これは **REL •** ))) として LCD 上に表示されます。

これで本計器を用いて均質な固形材料 ( 壁や床など ) の相対湿気測定値が、センサー突部の先端を 20° ～ 50° 範囲の角度で材料表面 ( 下図を参照 ) に向けて保持することによって測定できるようになりました。0 ～ 1000 範囲の相対測定値がプログレスバーと共に LCD 上に表示され、材料が **DRY ( 乾燥 )**、**AT RISK ( 湿気の危険 )** または **WET ( 高湿気 )** 状態のいずれであるかが指摘されます。

信頼できる測定値はセンサー突部の先端を被測表面に直接接触させて測定する場合のみに得られるので、*Search ( 検索 )* モードはざらついた表面の測量に適しません。公称浸入深さは高密度で均一な材料では最大 0.6 インチ (15 mm) です。低密度の内装仕上げ材 ( カーペット ポリスチレンタイル、など ) を介して得られた測定値は基質自体の湿気レベルを表すものではありません。MMS を *Search ( 検索 )* モードで使用する際は、アタッチメント (Hygrostick プローブ、Humistick プローブ、表面温度センサー、または湿気プローブなど ) を接続しないようにお勧めします。それはアタッチメントを接続しないことにより、測定誤差および他の電子設備機器との電磁干渉を最小化できるからです。

## 2.1.1 検索モード - ゼロ設定機能

オリジナル校正時の周囲温度と大幅に異なる周囲温度にて計器が *Search Mode ( 検索モード )* で自由空間で保持されて使用される場合、本計器は微小な非ゼロ測定値を示すことがあります。

その場合は、以下の手順に従って再ゼロ設定を行ってください。

1. 取り付けられているすべてのアクセサリーを取り外し、*Moisture Search Mode ( 湿気検索モード )* を選択します ( 説明はセクション 2.1 を参照 )。**MOISTURE & REL （湿気 & 解除）**が表示されます。
2. すべての物体から少なくとも 12 インチ (0.3 m) 離した状態で片手で本計器を保持します ( 右図を参照 )。
3. 他の片手で ▶▶ ボタンと ▶ ボタンを同時に押します。両ボタンを押し続け、**nul (nul)** が表示された時点で **Air ( エア )** を押します。ボタンは直ちに解除しますが、図示のように本計器を身体と他の手から十分に離した状態で引き続き保持します。ディスプレイ画面に **Air ( エア )** が表示されている間は、本計器を自由空間 ( すべての物体から少なくとも 12 インチ (0.3 m) 離した状態 ) に保持します。
4. 約 10 秒後に表示は元の正常状態に戻り、本計器を自由空間で保持するとゼロを読み取ることができるようになります。

この時点で MMS を用いると正常な *Search Mode ( 検索モード )* 測定値を得ることができます。

#### 2.1.1.1 ゼロ設定機能のトラブルシューティング - ゼロ設定をしようとすると、計器モードが変わってしまう。

ゼロ設定を行う際に本計器のモードが変わるのは、2 つのボタンが同時に押されなかったためである可能性があります。*Search Mode ( 検索モード )* へ戻り、2 つのボタンを同時に押し、そのまま押し続けてください。

#### 2.1.1.2 ゼロ設定機能のトラブルシューティング - 計器には Air ( エア ) が表示されるが、次いで Err 表示または E30 表示に変わり OFF になってしまう

この状況が起こった場合にはゼロ設定手順を繰り返し行ってください。それでも問題が解決されない場合は、温度調節が許容範囲外である可能性があります。できれば、本ユニットが正常室温 ( 約 20°C/68°F) に戻るようにしてください。この室温でも本ユニットを再ゼロ設定ことができない場合は、ユニットが故障している可能性が高いので修理 / サービスが必要です。

## 2.2 測定モード - 選択と使用法

⏻ を押して MMS を **ON** に切り替えます水分計モードを選択し、LCD の右上コーナーに **MOISTURE （湿気）** が表示されるまで ▶▶ を繰り返して押します。次いで、▶ を押して **Measure ( 測定 )** モードを選択します。これは **%WME** によって LCD 上に表示されます。*湿気プローブ*、*ディープウォールプローブ*、または *ハンマー電極* を MMS 計器のソケット **JC** に接続します。

これで本計器を用いて、木材の %MC 測定値および 木材以外の非導電性固形材料の %WME 測定値が 湿気プローブピンを被測表面に挿入することによって測定できるようになりました ( 右図を参照 )。測定値が表示され、プログレスバーに材料が **DRY ( 乾燥 )**、**AT RISK ( 湿気の危険 )** または **WET ( 高湿気 )** 状態のいずれであるかが下記の表 2 のように表示されます。

**表 2: 測定モード 測定値**

| **%MC ( 木材のみ ) または %WME** | **MMS 測定モード表示** |
|---|---|
| <8% | --- % ( 正常範囲外を示す )、<br>[ 非アクティブなプログレスバー ] |
| ≥8%、ただし <17% | %MC または %WME 値、<br>**DRY ( 乾燥 )**、<br>[ アクティブなプログレスバー ] |
| ≥17%、ただし <20% | %MC または %WME 値、<br>**AT RISK ( 湿気の危険 )**、<br>[ アクティブなプログレスバー ] |
| ≥20%、ただし <28% | %MC または %WME 値、<br>**WET ( 高湿気 )**、<br>[ アクティブなプログレスバー ] |
| ≥28% ～ 100% | 相対値のみ、<br>[ アクティブなプログレスバー ] |

## 2.2.1 測定モードにおける補助湿気プローブの使用

石造構造において表面下の測定値を得るには、標準 *湿気プローブ*の代わりに *ディープウォールプローブ* を使用する必要があります。ディープウォールプローブを使用するため、2 つの 1/4” (6 mm) 直径のクリアランスホールを 2 ～ 3 インチ (50 ～ 75 mm) の間隔で所要深さに穴あけします ( 右図を参照 )。2 つの ディープウォールプローブをその穴に押し込み、その頂点を穴底に対してしっかりと押圧し、その状態に保持します。プローブがソケット **JC** に接続されていること、およびセクション 2.2 に説明したように **%WME** 値を測定できることを必ず確認してください。

**注記 :** *木材の表面下測定値を得るための最も簡便な方法はオプションの ハンマー電極 を用いる方法です。*

## 2.2.2 吸湿性塩の検出

Protimeter MMS 計器は、*湿気プローブ*、フィルター紙および蒸留水 ( 含まれていません ) と共に使用すると基本的な塩検出器として使用することができます。フィルター紙を水で湿らし、湿気プローブを用いてそのフィルター紙の全面から参照測定値を得ます。次いで、湿ったフィルター紙を被測表面に載置してその位置で 30 秒間保持します。フィルター紙を除去し、湿気プローブのピンをフィルター紙の全面にわたって配置して、その測定値を観察します。この測定値を当初の参照測定値と比較します。この差異が 20 ポイントを超える場合には著しい塩汚染があるとみなされ、さらなる調査が必要となります。

## 2.3 湿度計モード - 選択と使用法

Protimeter MMS を湿度計として使用するには、*Hygrostick* または *Humistick* プローブをソケット **EC1** に直接的または延長導線を用いて間接的に接続します。⏻ を押して MMS を **ON** に切り替えます。次いで、**湿度計**が LCD の左上コーナーに 表示されるまで ▶▶ を繰り返してを押して*湿度計モード*を選択します。次いで、▶ を押して*相対湿度* (%rh)、*周囲温度* (TAIR)、*露点温度* (TDEW)、または*絶対湿度* (g.Lb または AbS) を必要に応じて選択します。温度値は °C または °F で表示することができます ( 説明はセクション 2.5 を参照 )。

**注記 :** *混合比 (AbS) 表示または絶対湿度 (g.Lb) 表示に先行して瞬時ビープ音が発せられ、測定値が表示される前に測定単位を指定するように促します。*

**%rh** および **TAIR** の測定は *Hygrostick* センサーまたは *Humistick* センサーによって行われ、MMS 計器はこれらの値を使用して **TDEW** を算出します。MMS を使用して空気の状態を測定する際、湿度プローブは通常本計器に直接接続されます。しかし、このような方法で本計器を使用することが非実用的または不適切な場合は、延長導線を用いて Hygrostick または Humistick を本計器に接続することも可能です。一般に延長導線は、壁や床などの構造物に埋め込まれているプローブから測定値をとる場合に使用されます。

## 2.4 復水モード - 選択と使用法

*復水モード*で、ユーザは被測表面に生じる凝縮の危険性を査定したり、被測表面に凝縮が存在するかどうかを確認することができます。

MMS を復水器として使用するには、Hygrostick プローブを直接にソケット **EC1** に接続し、表面温度センサーをソケット **EC2** に接続します。⏻ を押して MMS を **ON** に切り替えます **CONDENSATOR ( 復水器 )** が LCD 画面上部に表示されるまで、▶▶ を繰り返して押すことによって復水モードを選択します。次いで、▶ を押して *(Relative Humidity) 相対湿度* (%rh)、*Ambient Temperature ( 周囲温度 )* (TAIR)、*Dew Point Temperature ( 露点温度 )* (TDEW)、*Surface Temperature ( 表面温度 )* (TS) または *Temperature Difference ( 温度差 )*(TDIFF) を必要に応じて選択します。TS および TDIFF 測定値は*表面温度センサー*が本計器に接続されており、所定表面に対して保持されている場合のみに得ることができます。温度値は °C または °F で表示することができます ( 説明はセクション 2.5 を参照 )。

**TDIFF** は被測表面温度と露点温度との温度差が何度であるかをユーザーに告げるので凝縮調査時に有用な機能です。表面温度が露点を 3°C 以上上回ると、TDIFF が **NO CONDENSATION ( 凝縮なし )** メッセージと共に表示されます。表面温度が露点を 3°C 以下超えると、TDIFF が **AT RISK ( 湿気の危険 )**、**NO CONDENSATION ( 凝縮なし )** メッセージと共に表示されます。表面温度が露点に等しいかまたは以下のとき、負の TDIFF が **CONDENSATION ( 凝縮 )** メッセージと共に表示されます。*プログレスバー*は TDIFF が 14°C 未満、露点以上のときにアクティブにされます。インジケータは危険の増加と凝縮度をしらせるために左から右へわずか移動します。下記の表 3 にこの機能が要約してあります。

**表 3: 復水モード 測定値**

| 表面温度 | MMS 復水モード表示 |
|---|---|
| >14°C、露点以上 | TDIFF、NO CONDENSATION ( 非凝縮 )、[ 非アクティブなプログレスバー ] |
| ≤14°C 、ただし >3°C 、露点以上 | TDIFF、CONDENSATION ( 凝縮 )、[ アクティブなプログレスバー ] |
| ≤3°C、露点以上 | TDIFF、AT RISK ( 湿気の危険 ) 、NO CONDENSATION ( 非凝縮 ) 、[ アクティブなプログレスバー ] |
| ≤ 露点 | TDIFF、CONDENSATION ( 凝縮 ) 、[ アクティブなプログレスバー ] |

## 2.4.1 センサー設置

すべての湿度プローブは計器の上部「ノーズ」でソケット **EC1** へ差し込まなければなりません。これには下記が含まれます :

- **POL4750** Hygrostick (30 ～ 100% RH)
- **POL7750-2** Humistick (1 ～ 100% RH)

本計器側面のソケット EC2 に差し込まれる必要があるアクセサリーは下記のアクセサリーのみです :

- **BLD5804** 表面温度プローブ
- MMS-to-PC データロギングケーブル

**注記 :** *旧型の計器では、*低 RH センサー (0 ～ 40% RH) **BLD5812** *が計器側面のソケット* **EC2** *に差し込まれていました。*

## 2.5 設定モード - 選択と使用法

Protimeter MMS 計器はユーザが選択することができるさまざまな特徴を備えています ( 次ページの表 4 を参照 )。

*設定モード*に変えるには、本計器を **ON** に切り替え、接続されているすべてのアタッチメントを取り外します。ディスプレイに 3 つの水平ダッシュ ( **- - -** ) が表示されたら、⏻ を瞬時押すと、次いで文字表示 **SETUP ( 設定 )** が LCD ディスプレイの左下コーナーに表示され、同時に LCD ディスプレイの中央にコード **S 1** が表示されます。3 秒以内に、▶▶ を繰り返して押し、前ページの表 4 で詳細に説明したように設定コード表をスクロールします。▶ を押して、所望の設定オプションを設定します。

**表 4: 設定オプション**

| 設定コード | 設定選択 |
|---|---|
| S 1 | 温度値を °C で表示します |
| S 2 | 温度値を °F で表示します |
| S 3 | LCD バックライトをアクティブにします |
| S 4 | LCD バックライトを非アクティブにします |
| S 5 | 警報器をアクティブにします |
| S 6 | 警報器を非アクティブにします |
| DEF | デフォルト設定 (°C、アクティブなバックライト、アクティブな警報器、1 分間の自動スイッチオフ ) |
| 0.00 | リアルタイムクロック (Protimeter ソフトウェアで IrdA コムポートを介してのみ調整可能 ) |
| T 1 | 自動スイッチオフ調節、1 ～ 6 分間 |

**例 1:** バックライトを非アクティブにし、温度測定値の単位を °C から °F に変更します :

- ⏻ を瞬時押してモードを *Setup Mode ( 設定モード)* に変えます。
- ディスプレイに **- - -** が表示されたら、▶▶ を押して **S 4** までスクロールします。
- ▶ を押して、*Deactivated Backlight ( バックライトを非アクティブにする )* オプション を選択します。
- ▶▶ を押すことによって **S 2** にスクロールします。
- ▶ を押して *°F* 表示オプションを選択します。
- ⏻ を瞬時押し ( または 3 秒間待つ )、*Operating Mode ( 操作モード)* へ戻ります。

これで本計器は温度をバックライトなしに °F を表示します。

**例 2:** 自動スイッチオフ時間をデフォルトの 1 分間 から 5 分間に変更するには、:

- ⏻ を瞬時押すことによってモードを *Setup Mode ( 設定モード)* に変えます。
- ディスプレイに **- - -** が表示されたら、▶▶ を押して **T 1** までスクロールします。
- ▶ を 4 回押して **T 5** を表示します。
- ⏻ を瞬時押し ( または 3 秒間待つ )、*Operating Mode ( 操作モード)* へ戻ります。

これで本計器は 5 分後に自動的に **OFF** に切り替わります。

## 2.6 保持および測定値記憶装置モード - 選択と使用法

湿気、温度および RH 測定値は ⏻ を押してそのまま押し続けることによって保持できます。ボタンが 3 秒間未満押し続けられる場合は、計器の測定モードは先に選択されたモードに戻ります。ボタンが 3 秒間を超えて押し続けられると、本計器はオフに切り替わりボタンは解除されます ( セクション 1.1 を参照 )。

測定値は ↵ を押すことによって MMS メモリに保存することができます ( 最低 300 ラインエントリ ) 。下記の表 5 にはこの機能を用いて保存された情報が種々のモードにおいて詳細に記載されています。メモリ内容は Microsoft® Window 95 以降を搭載する PC にダウンロードすることができ、Protimeter MMS ロギングソフトウェアを搭載する MMS にアップロードすることもできます。

**注記 :** *詳細は Protimeter ロギングソフトウェア CD と同梱される MMS ロギングヘルプドキュメント* (INS5800L) *を参照してください。*

表 5: Logging Information ( ロギング情報 )

| Mode ( モード ) | Display ( ディスプレイ ) | Information Logged ( 装置内に記録された情報 ) |
|---|---|---|
| MOISTURE ( 湿気 ) Meter ( メーター ) | REL • ))) | yr/mm/dd、hr:min、相対値 ( たとえば、00/01/07、09:30、530) |
| | %WME | yr/mm/dd、hr:min、%WME 値 ( たとえば、00/01/07、09:30、12.5) |
| HYGROMETER ( 湿度計 ) | %rh | yr/mm/dd、hr:min、%rh 、TAIR、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、52.5、21.2、123456) |
| | TAIR | yr/mm/dd、hr:min、TAIR、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、21.2、123456) |
| | TDEW | yr/mm/dd、hr:min、TAIR、TDEW、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、21.2、10.5、123456) |
| CONDENSATOR ( 復水器 ) | %rh | yr/mm/dd、hr:min、%rh 、TAIR、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、52.5、21.2、123456) |
| | TAIR | yr/mm/dd、hr:min、TAIR、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、21.2、123456) |
| | TDEW | yr/mm/dd、hr:min、TAIR、TDEW、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、21.2、10.5、123456) |
| | TS | yr/mm/dd、hr:min、TS ( たとえば、00/01/07、09:30、18.6) |
| | TDIFF | yr/mm/dd、hr:min、TDIFF、TAIR、TDEW、Hygrostick SN ( たとえば、00/01/07、09:30、8.1、21.2、10.5、123456) |

# 3 診断手順ガイドライン

建物の湿気診断時に考慮されなくてはならない 3 つの主要基準があります。下記の表 6 にその概要が示されています。

**表 6: 診断基準**

| Item ( アイテム ) | Criteria ( 基準 ) | Notes ( 注記 ) |
|---|---|---|
| 1 | 壁または他の建築部位が安全な空気乾燥状態であるか ? | 空気乾燥は建造物における正常かつ安全な湿気含有量です ( 湿気関連の 劣化または腐敗の見地から )。Protimeter MMS で 水分計モードが選択されていると、測定結果は **DRY ( 乾燥 )**、**AT RISK ( 湿気の危険 )** または **WET ( 高湿気 )** として表示されます。 |
| 2 | 壁または他の建築部位の表面温度は露点以上かまたは露点以上か ? | 露点とは所与量の空気が飽和状態になり (100% RH)、露または凝縮を形成する温度です。被測表面が露点よりも低い温度の場合は凝縮が起こります。Protimeter MMS の復水モードが TDIFF ( 表面の露点への近接 ) を測定するために選択されていると、本計器は **NO CONDENSATION ( 非凝縮 )** 状態、**AT RISK ( 湿気の危険 )** 状態、または **CONDENSATION ( 凝縮 )** 発生状態のいずれかを同定します。 |
| 3 | 壁表面または他の建築部位が吸湿性塩または他の導電性材料で汚染されているか ? | 吸湿性塩によって高度に汚染された材料または導電性材料においては人工的に高い水分計の測定値が得られる場合があります。特に疑わしい高湿状態の調査時には、硝酸塩および塩化物の存在または不在を確認する必要があります。 |

**アイテム 1:** 湿気問題の程度を策定するためおよび表面と表面下間の湿気を区別するため*検索*モードおよび*測定*モードを組み合わせて用いる必要もあります。

得られた測定値のプロファイルは湿気関連問題の潜在的原因 ( たとえば、凝縮、側面侵入または湿気上昇 ) への洞察に寄与します。また、系統的に得た湿気測定値からはランダムに得た測定値と比べてはるかに深い洞察が得られます。測定は壁の下部から始め、4 ～ 6 インチ (10 ～ 15 cm) の定間隔で上方に移動しながら測定値をとるべきです。*検索モード*で高い表面下相対測定値が発生する場合は、*測定*モードの*ディープウォールプローブ*を用いることによって **%WME** 条件でそれらの測定値を定量化することを強くお勧めします。クリアランスホールの深さが公称 0.4 インチ (10 mm) づつの増分で増加される場合には、その壁を通した湿気プロファイルを確立することができます。

**アイテム 2:** 凝縮に関連する湿気問題は一般的な問題です。凝縮の危険性を評価するとき、または凝縮の存在を確認するときには、調査中の被測表面の実際温度が露点に対して近接性を確立する必要があります。**CONDENSATOR ( 復水モード )** における TDIFF 測定は、表面温度が露点よりも何度高いかまたは何度低いかをユーザに告げます。

多くの凝縮状態は一過性ですので、TDIFF 測定値は材料における水分計測定値と同様に系統的かつ規則正しく得る必要があります。また、周囲相対湿度値 (RH) および周囲温度値も部屋全体の湿気状態を調査するために測定する必要があります。一戸建て家屋や作業環境では一般に RH が 40% ～ 60% であるので、この範囲外の RH 値を示す環境を調査して原因を究明する理由があり得ます。

**アイテム 3:** 2 つの吸湿性塩、塩化物および硝酸塩が湿気の上昇またはウィッキングが起こる壁表面に蓄積する可能性もあります。地下水は壁を介して移動して表面に移行するため、塩は水の蒸発速度が最も早いところに蓄積される傾向があります。塩自体は非導電性ですが、少量の湿気と混合されるだけで高度に導電性の溶液が形成されます。説明したように、Protimeter MMS を*測定*モードで湿気測定の結果、湿気上昇の可能性がある場合は、かかる塩の存在 ( または不在 ) を確認する必要があります。必要に応じて、Protimeter *塩分析キット* ( 部番 **BLD4900**) を用いて硝酸塩および塩化物の相対濃度を同定できます。

要約すれば、効率的の良い湿気診断は測量士の知識とノウハウを引き出すプロセスであるといえます。Protimeter MMS キットで、ユーザはさまざまな観点から材料および環境の湿気レベルを調査することができ、それはとりもなおさず湿気に関連する問題に関し、より徹底した信頼性の高い判断を下すことを可能にします。

# 4 校正チェック

水分計の*測定モード*を校正チェック装置の露出ワイヤにわたる*湿気プローブ*のピンを保持することによってチェックします **(Calcheck)**。適正に校正された計器の **WME** 値は **17 ～ 19** です。この範囲外の値を示す計器 は補修されなくてはなりませんで GE Sensing ( または GE Sensing 販売代理店 ) へ返送してください。

**注記 :** 検索モード *で壁の安定領域に対するチェックを行うことができます。比較目的のため、湿度および周囲温度状態は安定かつ一定である必要があります。*

実行中の *Hygrostick* プローブおよび *Humistick* プローブを参照プローブおよび / または標準食塩水に対してチェックすることもできます。

# 5 ケアおよびメンテナンス

Protimeter MMS は以下の点に注意をすることにより長年にわたって信頼性を発揮する高精度の電子計器です：

- 使用していないときは、MMS 計器およびアクセサリを OEM 製品の*キャリーケース*に保管してください。キャリーケースは安定したダストフリー環境に保管し、直射日光は避けてください。
- 本計器を一週間以上保管する場合または*低電池残量*シンボルがディスプレイ画面上に現れた場合は、バッテリーを計器から取り外してください。
- MMS を*検索*モードで使用時には、突部を被測表面に当ててスライドさせないでください。計器ケースが急激に摩損することがあります。そのような摩損を防ぐために本計器を被測表面上で移動する場合は必ず表面から離してから移動してください。
- MMS アクセサリーの状態を定期的にチェックし、摩耗または損傷しているアクセサリーは交換してください。
- 校正特性を保存するため、*Hygrostick* プローブを飽和環境と接触させないでください。Hygrostick プローブを飽和環境と接触させざるを得ない場合は、定期的な交換と頻繁に校正チェックを行う必要があります。

# 6 技術仕様

## 重量および寸法

*Protimeter MMS キット* (BLD5800): 2.5 lb (1.1 kg)、
9 インチ x 7.5 インチ x 3.5 インチ (230 mm x 190 mm x 90 mm)

*Protimeter MMS 計器* (POL5800JC):10.58 oz (300 g)、
7 インチ x 2.75 インチ x 1.9 インチ (180 mm x 70 mm x 49 mm)

*Hygrostick プローブ*(POL4750): 2 インチ長 x 0.3 インチ (50 mm 長 x 8 mm)、最適クリアランスホール直径 12 mm 。( 固形材料の ERH を測定するために圧縮スリーブと共に使用されるとき )

*Humistick プローブ*(POL7750-2): 2.5 インチ長 x 0.5 インチ
(65 mm 長 x 12 mm)

## 電源

AA バッテリー x 2

## 測定範囲

*水分計*

| | |
|---|---|
| 検索モード : | 0 ～ 1000 相対尺度、0.6 インチ (15 mm) の公称測定深さ、許容範囲± 10 相対尺度 |
| 測定モード : | 8 ～ 29 %WME、飽和材料における相対尺度<br>30 ～ 100 |

*Hygrostick プローブ*

| | |
|---|---|
| 測定範囲 : | 30 ～ 100 %rh、32 ～ 122°F (-10 ～ 50°C) |
| 許容範囲 ( 公称 ): | 30 ～ 40 %rh 、 ± 3 %rh @68°F (20°C)<br>41 ～ 98 %rh 、 ± 2 %rh @68°F (20°C)<br>32 ～ 122°F (-10 ～ 50°C)、 ± 0.6°F ( ± 0.3°C) |

*Humistick プローブ*

| | |
|---|---|
| 測定範囲 : | 0 ～ 100 %rh、32 ～ 122°F (-10 ～ 50°C) |

| | |
|---|---|
| 許容範囲 ( 公称 ): | 0 ～ 10 %rh、± 3 %rh @68 ～ 86°F (20 ～ 30°C)<br>10 ～ 90 %rh、± 2 %rh @68 ～ 86°F (20 ～ 30°C)<br>90 ～ 100 %rh、± 3 %rh @68 ～ 86°F (20 ～ 30°C)<br>32 ～ 122°F (-10 ～ 50°C)、± 0.6°F ( ± 0.3°C) |
| 表面温度センサー : | 32 ～ 122°F (-10 ～ 50°C)、± 0.6°F ( ± 0.3°C) |

# 7 MMS 情報の表示

⏻ を用いて **ON** に切り替える一方、↵を押すと、以下の情報が順次に画面上に表示されます :

| **情報** | **例** |
|---|---|
| ファームウェア バージョン | 2.02 |
| 計器部番 | BLD5800 |
| %rh 校正曲線 | d2-5 |
| ファームウェア日付 | yy-mm-dd |
| Hygrostick シリアル番号 ( 接続時 ) | 123456 |

# A1 床の湿気測定のための Protimeter MMS の使用

## A1.1 無垢の床板の迅速な湿気レベル評価

**注記 :** *基本*検索モード*説明に関してはセクション 2.1 を参照。*

*検索モード*で、Protimeter MMS を用いると、無垢のコンクリート床板の湿気レベルを相対条件で査定し、より詳細な調査が必要な懸念領域を同定することができます。

*検索モード*を選択した状態で、本計器の突部を床板に対して保持し、LCD 画面上の数値に注目してください。200 以下の値を示す床板は一般に安全に空気乾燥された状態にあると考慮されます。測定値が 200 を超える場合、床内装仕上げ材を設置する前に代替テスト手順によって床板の湿気レベルを定量することをお勧めします。

## A1.2　無垢の床板における平衡相対湿度測定値

**注記 :** *基本湿度計モード説明に関してはセクション 2.3 を参照。*

*湿度計モード*で Protimeter MMS を用いると、無垢床板の平衡相対湿度 (ERH) 値を測定することができます。実質的には、この手順は調査中の材料と湿気平衡であると見なされるエアポケットの相対湿度 (%rh) を測定します。75% 以下の ERH 値を示す床板は安全に空気乾燥された状態にあると考慮されます。80% 以上の ERH 値を示す床板は一般に湿気状態にあると考慮されます。ASTM F2170 ( 米国 ) および BS8203:1996 ( 英国 ) などの地方基準を参照してください。

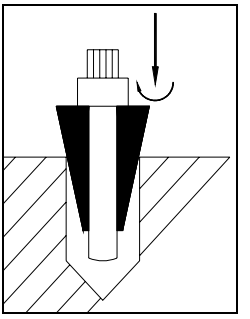
**注記 :** *これらのテストは Hygrostick センサーのみを用いて実行される必要があります。*

**重要 :** *湿気感受性内装仕上げ材を湿った床に敷設すると使用中に問題が発生することがあります。*

### A1.2.1　表面下 ERH テスト手順 (Protimeter 湿度スリーブを使用することなしに )

表面下 ERH テストを実行するには、以下のステップを完遂します :

1. 直径 1/2" (12 mm) のクリアランスホールを公称深さの 2" (50 mm) にて測定点 (**POM**) 所要ポイントに穴あけし、すべての破片を除去穴から除去します。この穴を好適な不浸透性材で塞ぐかまたはカバーします。理想的には、これらの穴は測定値をとる 24 時間前に穴あけされるべきです。
2. Hygrostick アセンブリをそれらの穴に押し込み、ねじってしっかりとシール状態にします ( 右図を参照 )。理想的には、Hygrostick を 60 分間穴中に放置してから測定値をとります。
3. 延長導線 (MMS キットに同梱 ) を使用して Hygrostick を MMS 計器 に接続します ( 保護用の黄色 Hygrostick キャップが付いている場合は事前に除去します )。



4. *Hygrometer Mode (湿度計動作モード)* を選択します( セクション 2.3 で詳細に説明したように )。

5. 穴の **%rh** を測定します。この測定値は床板の **ERH** 値です。

### A1.2.2 表面下 ERH テスト手順 (Protimeter 湿度スリーブ使用 )

Protimeter *湿度スリーブ*は Protimeter *Hygrostick* と共に使用できる便利なオプションアクセサリーです。クリアランスホールを所要 POM で穴あけし、湿度スリーブを挿入します。個々の湿度スリーブにはシール用 キャップが付いているので穴あけした穴を塞いだりカバーしたりする必要がありません。湿度スリーブを床板に載置した状態で ( 理想的には ERH 測定値をとる 24 時間前 )、キャップを取り外し、前セクションの手順をステップ 2 から行います。特定の要件に関しては ASTM F2170 ( 米国 ) などの地方基準を参照してください。

### A1.2.3 表面下 ERH テスト手順 (Protimeter 表面湿度箱使用 )

表面下 ERH 測定値 ( 床板の実際の湿気状態を定量する最善の技術 ) をとるのが非実用的で望ましくない場合には、*Hygrostick* と床表面に載置される*湿度箱*とを組み合わせて使用することができます。通常、*湿度箱*は床上で埋め込まれた加熱パイプと共に使用されるか、または請負業者が表面 ERH 技術を指定する BS 8203:1996 ( 英国 ) などの基準に準拠して作業する場合に使用されます。

Protimeter *湿度箱* ( 部番 **BLD4711**) はオプションアクセサリーとして用意されています。湿度箱は適用される基準に従って使用されるか、さもなければ少なくとも ERH 測定値をとる 24 時間前に POM に配置される必要があります。

このマニュアルに記載の情報は誠意と信頼に基づいて提供されるものです。本計器およびアクセサリーの使用方法および測定値の解釈は製造業者の統制範囲外のものであり、そのために間接的あるいは直接的に生じるいかなる損害に対しても製造業者は一切の責任を負わないものとします。

Protimeter®, Humistick® and Hygrostick® は GE Sensing の商標です

*米国*

1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821-4111
Web サイト : www.gesensing.com/protimeterproducts

*アイルランド*

Sensing House
Shannon Free Zone East,
Shannon, County Clare
Web サイト : www.gesensing.com/protimeterproducts